

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-260791

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/304

識別記号

6 5 1

F I

H 0 1 L 21/304

6 5 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-58214

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月10日

(71) 出願人 000003458

東芝機械株式会社

東京都中央区銀座4丁目2番11号

(72) 発明者 宮内 幹由

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内

(72) 発明者 浅野目 裕

静岡県沼津市大岡2068の3 東芝機械株式会社沼津事業所内

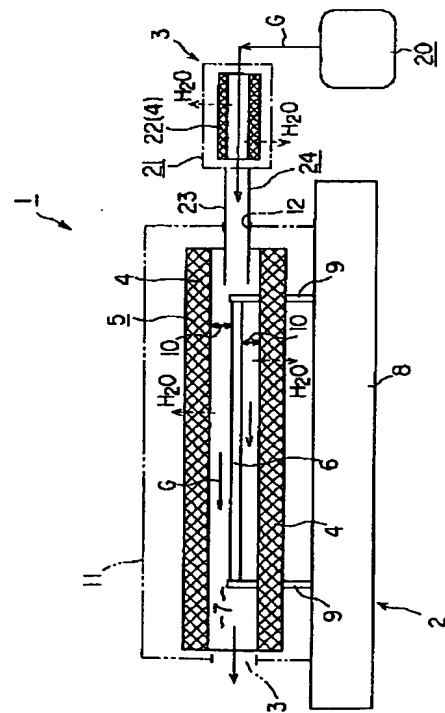
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 半導体ウエハの乾燥方法および乾燥装置

(57) 【要約】

【課題】 洗浄後に半導体ウエハ上に付着している純水を、短時間、省スペース、低コストで乾燥することができる半導体ウエハの乾燥方法を提供する。

【解決手段】 水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い高分子製ガス分離膜4を半導体ウエハ6の周囲に配置し、前記半導体ウエハ6と前記高分子製ガス分離膜4との隙間10に前記酸素、窒素等の乾燥用ガスGを導入して、前記半導体ウエハ6に付着している水分を蒸気化し、前記高分子製ガス分離膜4で水蒸気を分離して乾燥させるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い高分子製ガス分離膜を半導体ウエハの周囲に配置し、

前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に前記酸素、窒素等のガスを導入して、前記半導体ウエハに付着している水分を蒸気化し、
前記高分子製ガス分離膜で水蒸気を分離して乾燥させることを特徴とする半導体ウエハの乾燥方法。

【請求項 2】前記酸素、窒素等のガスは、別に設けた高分子製ガス分離膜によって予備乾燥した圧縮ガスであることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体ウエハの乾燥方法。

【請求項 3】被乾燥部材である半導体ウエハを支持するウエハ保持部材を有し、かつ、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜を、前記半導体ウエハとの間に隙間を存する状態で配置してなる乾燥室と、
この乾燥室内の前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に前記酸素、窒素等のガスを導入するガス供給手段と、を具備し、
前記酸素、窒素等のガスにより、前記半導体ウエハに付着している水分を蒸気化すると共に前記高分子製ガス分離膜で水蒸気を分離して乾燥させることを特徴とする半導体ウエハの乾燥装置。

【請求項 4】前記ガス供給手段は、
前記酸素、窒素等のガスを圧縮して供給する圧縮ガス供給装置と、
この圧縮ガス供給装置により供給される前記酸素、窒素等のガスを、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜によって予備乾燥する予備乾燥装置と、
この予備乾燥装置により予備乾燥した圧縮ガスを前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に導くガス導入装置と、を具備してなることを特徴とする請求項 3 に記載の半導体ウエハの乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、洗浄後に半導体ウエハ上に付着している純水を乾燥させるための半導体ウエハの乾燥方法および乾燥装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体部品の需要が多く、また、その種類も多種類に及んでいる。半導体部品は、多種の工程を経て製造されるが、その製造工程において、通常、各工程毎に、その基板である半導体ウエハに付着した汚染物を除去し、清浄な状態で次の工程に送り込むようにしている。

【0003】すなわち、各工程毎に、半導体ウエハに付着した汚染物を洗浄し、この洗浄終了後に洗浄液を純水

でリンスし、さらに、この後、半導体ウエハ上に付着している純水を乾燥するようにしている。

【0004】このように、半導体製造工程において、半導体ウエハの乾燥工程の回数は多く、処理時間、スペース、コストに占める要因は非常に大きいものとなっている。このため、この種の乾燥装置として、短時間で乾燥でき、しかも、省スペース、低コストの装置が求められている。

【0005】一方、従来において半導体製造に使用される乾燥装置として、半導体ウエハを高速回転させてその遠心力を利用するスピン乾燥機、さらに、このスピン乾燥機の効率を向上させるため減圧、熱等を組合わせた改良型スピン乾燥機が用いられている。

【0006】しかし、乾燥効率を向上させべく改良された改良型スピン乾燥機にあっても、半導体ウエハが大口径化する等その製造条件の変化により、乾燥時間において前記要求を満足できなくなっているのが現状である。

【0007】また、ウエハを回転自在に支持するための回転支持機構や駆動源等を必要とするため、必然的に装置が大型化し、かつ機構が複雑になり、省スペース、低コストの前記要求を満足できないばかりでなく、ウエハエッジ部が高速回転中に振動することによりチップングが発生したりするなどの問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の半導体ウエハの乾燥方法および装置は、特に乾燥時間、省スペース、低コスト化等において最近の要求を満たすことができなくなっており、これを解決し得る半導体ウエハの乾燥方法および装置の提供が臨まれているのが現状である。

【0009】本発明は、上記事情に基づきなされたもので、その目的とするところは、洗浄後に半導体ウエハ上に付着している純水を、短時間、省スペース、低コストで乾燥することができる半導体ウエハの乾燥方法および装置を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するための第 1 の手段として、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い高分子製ガス分離膜を半導体ウエハの周囲に配置し、前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に前記酸素、窒素等のガスを導入して、前記半導体ウエハに付着している水分を蒸気化し、前記高分子製ガス分離膜で水蒸気を分離して乾燥させるようにしたものである。

【0011】これにより、従来の遠心力を利用するスピン乾燥方法のものに比べて数十分の 1 と大幅な乾燥時間の短縮が図れ、しいては半導体製造効率を大幅に向上できる。また、半導体ウエハの回転支持機構や駆動源等を必要としないため、装置の小型化と機構の簡素化が図れ、省スペース、低コストが図れ、また、ウエハエッジ

部が高速回転中に振動することによりチップングが発生したりすることもなく安定した製品品質の維持が可能となる半導体ウエハの乾燥方法を提供できる。

【0012】また、第2の手段として、第1の手段における半導体ウエハと高分子製ガス分離膜との隙間に導入する酸素、窒素等のガスを、別に設けた高分子製ガス分離膜によって予備乾燥した圧縮ガスとしたものである。

【0013】これにより、半導体ウエハ表面の水分をより速く水蒸気化し、高分子製ガス分離膜でより速く水蒸気を分離できる。さらに、前記圧縮ガスを、半導体ウエハと高分子製ガス分離膜との間に導入する直前に予備乾燥することにより半導体ウエハ表面の水分をより効率良く分離して乾燥することが可能となる。

【0014】また、上記目的を達成するための第3の手段として、被乾燥部材である半導体ウエハを支持するウエハ保持部材を有し、かつ、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜を、前記半導体ウエハとの間に隙間を存する状態で配置してなる乾燥室と、この乾燥室内の前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に前記酸素、窒素等のガスを導入するガス供給手段とを具備し、前記酸素、窒素等のガスにより、前記半導体ウエハに付着している水分を蒸気化すると共に前記高分子製ガス分離膜で水蒸気を分離して乾燥させるようにしたものである。

【0015】これにより、従来の遠心力を利用するスピン乾燥装置のものに比べて数十分の1と大幅な乾燥時間の短縮が図れ、しいては半導体製造効率を大幅に向上できる。また、半導体ウエハの回転支持機構や駆動源等を必要としないため、装置の小型化と機構の簡素化が図れ、省スペース、低コストが図れる。また、ウエハエッジ部が高速回転中に振動することによりチップングが発生したりすることもなく安定した製品品質の維持が可能となる半導体ウエハの乾燥装置を提供できる。

【0016】また、第4の手段として、前記第3の手段のガス供給手段を、前記酸素、窒素等のガスを圧縮して供給する圧縮ガス供給装置と、この圧縮ガス供給装置により供給される前記酸素、窒素等のガスを、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜によって予備乾燥する予備乾燥装置と、この予備乾燥装置により予備乾燥した圧縮ガスを前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に導くガス導入装置とを具備してなる構成としたものである。

【0017】このように、酸素、窒素等のガスを、圧縮ガス供給装置によって圧縮ガスとして供給するようにしたから、半導体ウエハ表面の水分をより速く水蒸気化し、高分子製ガス分離膜でより速く水蒸気を分離できる。さらに、前記圧縮ガスを、予備乾燥装置によって半導体ウエハと高分子製ガス分離膜との間に導入する直前

に予備乾燥するようにしたから半導体ウエハ表面の水分をより効率良く分離して乾燥することが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例について図1を参照して説明する。図1は本発明の乾燥方法を実施するための半導体ウエハの乾燥装置を概略的に示すもので、この乾燥装置1は、大別して乾燥装置本体部2と、この乾燥装置本体部2に乾燥用ガスGを導入するガス供給手段としてのガス供給装置部3とからなる。

【0019】乾燥装置本体部2は、次のような構成となっている。すなわち、乾燥装置本体部2は、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜4で形成されたチャンバ5を有し、チャンバ5内に洗浄後の被乾燥部材である半導体ウエハ6を収容する乾燥室7を形成した状態となっている。

【0020】乾燥室7内には、ベース8上に配設された複数のウエハ保持部材9の保持部分が臨んでおり、半導体ウエハ6の表裏両面と前記高分子製ガス分離膜4との間に、乾燥用ガスGが流れ得る十分な隙間10を存する状態で半導体ウエハ6を保持するようになっている上記チャンバ5を形成する高分子製ガス分離膜4は、宇部興産(株)製の高分子製中空糸膜からなり、ステンレス製の容器11で保持されている。

【0021】この容器11は詳細に図示しないが、上部材と下部材とからなり、上下方向に2分割可能となっており、前記乾燥室7に半導体ウエハ6を出し入れできるようになっている。また、容器11の一側部には、高分子製ガス分離膜4の相互対向面間に形成された前記乾燥室7に連通する状態にガス導入口12が、また、これとは反対側に前記乾燥室7を通過した乾燥用ガスGを外部に導出するガス導出口13が形成された状態となっている。

【0022】一方、乾燥室7内に乾燥用ガスGを導入するガス供給手段としてのガス供給装置部3は、次のような構成となっている。すなわち、ガス供給装置部3は、前記乾燥用ガスGである酸素、窒素等のガス圧縮して供給する圧縮ガス供給装置20を有する。この実施形態では前記乾燥用ガスGとして圧縮空気を使用するものであり、その圧縮ガス供給装置20として吐出圧調整機能付きの空気圧縮機やブロアー等が使用される。

【0023】さらに、この圧縮ガス供給装置20のガス供給方向下流側には、乾燥室7内に導入される直前にいて、前記圧縮ガス(圧縮空気)からなる乾燥用ガスGを、予備乾燥する予備乾燥装置21が設けられている。この予備乾燥装置21は、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する前述した高分子製ガス分離膜4を用いたドライヤー22で構成される。

【0024】また、予備乾燥装置 21 としてのドライヤー 22 のガス導出端側は、配管 23 からなるガス導入装置 24 を介して前記ガス導入口 12 に接続されており、予備乾燥した圧縮ガスからなる乾燥用ガス G を前記半導体ウエハ 6 と前記高分子製ガス分離膜 4 との隙間 10 に導くようになっている。

【0025】次に、このように構成された乾燥装置 1 の作用について説明する。洗浄後の半導体ウエハ 6 を、ベース 8 上に配設されたウエハ保持部材 9 で保持することで、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い高分子製ガス分離膜 4 で形成されたチャンバ 5 内、すなわち、乾燥室 7 に収納する。

【0026】この後、乾燥室 7 にガス供給装置部 3 から乾燥用のガス G が導入される。この乾燥用のガス G は、予備乾燥装置 2.1 としてのドライヤー 22 により乾燥された圧縮空気であり、半導体ウエハ 6 の表裏（上下面）と高分子製ガス分離膜 4 との隙間 10 を通過中に、半導体ウエハ 6 の表面に付着している水分を蒸気化させ、圧縮空気からなる乾燥用ガス G の圧力により水蒸気（H₂O）が高分子製ガス分離膜 4 を透過し、分離される。また、乾燥用ガス G はガス導出口 13 より放出される。

【0027】なお、高分子製ガス分離膜 4 により分離された水蒸気（H₂O）は、高分子製ガス分離膜 4 を保持するステンレス製の容器 11 に形成された図示しない透孔から外部に放出される。

【0028】本発明の乾燥装置 1 により、洗浄後、純水でリンスした 8 インチの半導体ウエハ 6 を圧縮空気 0.5 MPa、流量 15 Nl/min の条件で 1 min 乾燥した結果、半導体ウエハ 6 は完全に乾燥された。

【0029】このように、半導体ウエハ 6 の乾燥時間は、従来のスピン乾燥機の 1/20 と大幅な乾燥時間の短縮が図れ、しいては半導体製造効率を大幅に向上できる。また、本発明の乾燥方法および装置は、半導体ウエハ 6 の回転支持機構や駆動源等を必要としないため、装置の小型化と機構の簡素化が図れ、省スペース、低コストが図れる。また、ウエハエッチ部が高速回転中に振動することによりチップングが発生したりすることもなく安定した製品品質の維持が可能となった。なお、本発明は上記実施の形態に限らず、本発明の要旨を変えない範囲で種々変形実施可能なことは勿論である。

【0030】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、次のような効果を奏する。請求項 1 の乾燥方法によれば、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い高分子製ガス分離膜を半導体ウエハの周囲に配置し、前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に前記酸素、窒素等のガスを導入して、前記半導体ウエハに付着している水分を蒸気化し、前記高分子製ガス分離膜で水蒸気を分離して乾燥させるようにしたものである。これにより、従来の遠心力を利用するスピン乾燥

方法のものに比べて数十分の 1 と大幅な乾燥時間の短縮が図れ、しいては半導体製造効率を大幅に向上できる。また、半導体ウエハの回転支持機構や駆動源等を必要としないため、装置の小型化と機構の簡素化が図れ、省スペース、低コストが図れ、また、ウエハエッチ部が高速回転中に振動することによりチップングが発生したりすることもなく安定した製品品質の維持が可能となる半導体ウエハの乾燥方法を提供できるといった効果を奏する。

【0031】また、請求項 2 の乾燥方法によれば、請求項 1 の乾燥方法における半導体ウエハと高分子製ガス分離膜との隙間に導入する酸素、窒素等のガスを、別に設けた高分子製ガス分離膜によって予備乾燥した圧縮ガスとしたものである。これにより、半導体ウエハ表面の水分をより速く水蒸気化し、高分子製ガス分離膜でより速く水蒸気を分離できる。さらに、前記圧縮ガスを、半導体ウエハと高分子製ガス分離膜との間に導入する直前に予備乾燥することにより半導体ウエハ表面の水分をより効率良く分離して乾燥することが可能となる。

【0032】また、請求項 3 の乾燥装置によれば、被乾燥部材である半導体ウエハを支持するウエハ保持部材を有し、かつ、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜を、前記半導体ウエハとの間に隙間を存する状態で配置してなる乾燥室と、この乾燥室内の前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に前記酸素、窒素等のガスを導入するガス供給手段とを具備し、前記酸素、窒素等のガスにより、前記半導体ウエハに付着している水分を蒸気化すると共に前記高分子製ガス分離膜で水蒸気を分離して乾燥させるようにしたものである。これにより、従来の遠心力を利用するスピン乾燥装置のものに比べて数十分の 1 と大幅な乾燥時間の短縮が図れ、しいては半導体製造効率を大幅に向上できる。また、半導体ウエハの回転支持機構や駆動源等を必要としないため、装置の小型化と機構の簡素化が図れ、省スペース、低コストが図れる。また、ウエハエッチ部が高速回転中に振動することによりチップングが発生したりすることもなく安定した製品品質の維持が可能となる半導体ウエハの乾燥装置を提供できるといった効果を奏する。

【0033】また、請求項 4 の乾燥装置によれば、請求項 3 の乾燥装置におけるガス供給手段を、前記酸素、窒素等のガスを圧縮して供給する圧縮ガス供給装置と、この圧縮ガス供給装置により供給される前記酸素、窒素等のガスを、水蒸気を極めて透過し易く、酸素、窒素等のガスを透過し難い性質を有する高分子製ガス分離膜によって予備乾燥する予備乾燥装置と、この予備乾燥装置により予備乾燥した圧縮ガスを前記半導体ウエハと前記高分子製ガス分離膜との隙間に導くガス導入装置とを具備してなる構成としたものである。このように、酸素、窒素等のガスを、圧縮ガス供給装置によって圧縮ガスとし

て供給するようにしたから、半導体ウエハ表面の水分をより速く水蒸気化し、高分子製ガス分離膜でより速く水蒸気を分離できる。さらに、前記圧縮ガスを、予備乾燥装置によって半導体ウエハと高分子製ガス分離膜との間に導入する直前に予備乾燥するようにしたから半導体ウエハ表面の水分をより効率良く分離して乾燥することが可能となるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

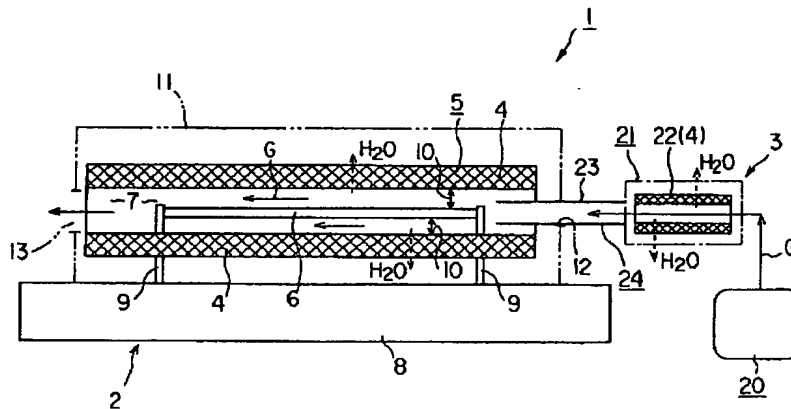
【図 1】 本発明の乾燥装置の一例を概略的に示す図。

【符号の説明】

- 1 … 乾燥装置
2 … 乾燥装置本体部
G … 乾燥用ガス
3 … ガス供給装置部（ガス供給手段）
4 … 高分子製ガス分離膜

- 5 … チャンバ
6 … 半導体ウエハ
7 … 乾燥室
8 … ベース
9 … ウエハ保持部材
10 … 隙間
11 … 容器
12 … ガス導入口
13 … ガス導出口
10 20 … 圧縮ガス供給装置
21 … 予備乾燥装置
22 … ドライヤー
23 … 配管
24 … ガス導入装置

【図 1】



(19) Japan Patent Office (JP)

(11) Japanese Unexamined Patent
Application Publication Number**(12) Japanese Unexamined Patent
Application Publication (A)****H11-260791**

(43) Publication date: September 24, 1999

(51) Int. Cl. ⁶	Identification Symbol	FI	
H 01 L 21/304	651	H 01 L 21/304	651L

Request for examination: Not yet requested No. of claims: 4 OL (Total of 5 pages)

(21) Application No.	Patent application no. H10-58214	(71) Applicant	000003458 Toshiba Machine Co., Ltd. 4-2-11, Ginza, Chuo-ku, Tokyo
(22) Date of Application	March 10, 1998	(72) Inventor	Mikiyoshi Miyauchi c/o Numazu office, TOSHIBA MACH Co., Ltd. 2068-3, Ooka, Numazu-shi, Shizuoka-ken
		(72) Inventor	Yutaka Asanome c/o Numazu office, TOSHIBA MACH Co., Ltd. 2068-3, Ooka, Numazu-shi, Shizuoka-ken
		(74) Agent	Takehiko Suzue, patent attorney (and 6 others)

(54) Title of the invention: Drying Method and Drying Device for Semiconductor
Wafer**(57) Abstract****Task:** To provide a method of drying a semiconductor wafer which is capable of drying deionized water adhered to a semiconductor wafer after cleaning in a short amount of time, in a space-saving way, and at a low cost.**Means for Resolution:** The method includes the steps of disposing a polymeric gas separation film 4, which is very easily permeable to water vapor, and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen, on the periphery of a semiconductor wafer 6, introducing the drying gas G such as oxygen or nitrogen into a gap 10 between the semiconductor wafer 6 and the polymeric gas separation film 4 to vaporize moisture adhered to the semiconductor wafer 6, and separating and drying water vapor in the polymeric gas separation film 4.

Scope of Patent Claims

Claim 1

A method of drying a semiconductor wafer, characterized in that it comprises the steps of:

disposing a polymeric gas separation film, which is very easily permeable to water vapor, and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen, on the periphery of the semiconductor wafer;

introducing the gas into a gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film to vaporize moisture adhered to the semiconductor wafer; and

separating and drying water vapor in the polymeric gas separation film.

Claim 2

The method of drying the semiconductor wafer as set forth in Claim 1, characterized in that the gas is a compressed gas which is pre-dried by a separately provided polymeric gas separation film.

Claim 3

A device for drying a semiconductor wafer, comprising:

a drying chamber that has a wafer holding member for supporting a semiconductor wafer which is a member to be dried, and is configured so that a polymeric gas separation film having properties very easily permeable to water vapor and hardly permeable to the gas is disposed with a gap between the film and the semiconductor wafer; and

a gas supply means that introduces the gas into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film within the drying chamber,

characterized in that it vaporizes moisture adhered to the semiconductor wafer by the gas, and separates and dries water vapor in the polymeric gas separation film.

Claim 4

The device for drying the semiconductor wafer as set forth in Claim 3, characterized in that the gas supply means includes:

a compressed gas supply device that compresses and supplies the gas;

a pre-drying device that pre-dries the gas supplied by the compressed gas supply device through the polymeric gas separation film having properties very easily permeable to water vapor and hardly permeable to the gas; and

a gas introducing device that introduces the compressed gas pre-dried by the pre-drying device into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film.

Detailed Description of the Invention

[0001]

Technical Field to which the Invention Belongs

The present invention relates to a method and a device for drying a semiconductor wafer for drying deionized water adhered to a semiconductor wafer after cleaning.

[0002]

Prior Art

In recent years, there has been a high demand for semiconductor components, and there are many types of them as well. The semiconductor components are manufactured through a variety of processes. However, in these manufacturing processes, generally, contaminants adhered to the semiconductor wafer which is a substrate thereof are removed for each process to proceed to a next process in a clean state.

[0003]

That is, for each process, the contaminants adhered to the semiconductor wafer are cleaned off, the cleaning solution is rinsed with deionized water after the end of this cleaning, and then the deionized water adhered to the semiconductor wafer is dried.

[0004]

As mentioned above, in the processes of manufacturing the semiconductor, there are a large number of processes of drying the semiconductor wafer, and this determines large portions of processing time, space and costs. For this reason, a device capable of drying in a short amount of time and achieving space saving and a cost decrease is required.

[0005]

On the other hand, in the drying devices used in semiconductor manufacturing in the prior art, a spin drying machine is used that rotates the semiconductor wafer at high speed to utilize the centrifugal force thereof, and an advanced spin drying machine is used in which reduced pressure, heat and the like are combined in order to improve the efficiency of this spin drying machine.

[0006]

However, even in the advanced spin drying machine, which is advanced to improve the drying efficiency, there are circumstances where the drying time is not able to satisfy the above-mentioned demand due to changes in the manufacturing conditions, such as a semiconductor wafer with a large diameter.

[0007]

In addition, since a rotation support mechanism for rotatably supporting the wafer or a driving source and the like are required, the device inevitably becomes larger, and the mechanism more complicated. Therefore, the above-mentioned demand for space saving and cost reduction cannot be satisfied, and additionally

chipping is generated by the oscillation of the wafer etching portion in high-speed rotation.

[0008]

Problems to Be Solved by the Invention

As described above, the conventional method and device for drying the semiconductor wafer cannot satisfy recent demands, particularly in drying time, space saving, cost lowering and the like, and thus under current circumstances, it is desired that a method and device for drying a semiconductor wafer be provided which is capable of solving these problems.

[0009]

The present invention has been proposed in view of the aforementioned circumstances, and its object is to provide a method and device for drying a semiconductor wafer which are capable of drying deionized water adhered to the semiconductor wafer after cleaning in a short amount of time, in a space-saving way, and at a low cost.

[0010]

Means to Solve problems

The present invention includes, in the first means for achieving the above-mentioned object, the steps of: disposing a polymeric gas separation film, which is very easily permeable to water vapor, and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen, on the periphery of the semiconductor wafer; introducing the gas into a gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film to vaporize moisture adhered to the semiconductor wafer; and separating and drying water vapor in the polymeric gas separation film.

[0011]

Thereby, it is possible to drastically shorten the drying time to several tenths of that of a conventional spin drying method using centrifugal force, and to drastically improve semiconductor manufacturing efficiency. In addition, since a rotation support mechanism for the semiconductor wafer or a driving source and the like are not required, it is possible to achieve downsizing of the device and simplification of the mechanism, and to achieve space saving and cost reduction. Further, it is possible to provide a method of drying the semiconductor wafer which is capable of stably maintaining product quality without the generation of chipping due to the oscillation of the wafer etching portion in a high-speed rotation.

[0012]

Further, in the second means, the gas such as oxygen or nitrogen to be introduced into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film in the first means is compressed gas which is pre-dried by a separately provided polymeric gas separation film.

[0013]

Thereby, it is possible to vaporize moisture on the surface of the semiconductor wafer more rapidly to thereby separate water vapor in the polymeric gas separation film more rapidly. Further, it is possible to more efficiently separate and dry the moisture on the surface of the semiconductor wafer by pre-drying the compressed gas just before it is introduced between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film.

[0014]

In addition, the third means for achieving the above-mentioned object includes: a drying chamber that has a wafer holding member for supporting a semiconductor wafer which is a member to be dried, and is configured so that a polymeric gas separation film being very easily permeable to water vapor and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen is disposed with a gap existing between the film and the semiconductor wafer; and a gas supply means that introduces the gas into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film within the drying chamber, and the means vaporizes moisture adhered to the semiconductor wafer by the gas, and separates and dries the water vapor in the polymeric gas separation film.

[0015]

Thereby, it is possible to drastically shorten the drying time to several tenths of that of a conventional spin drying device using centrifugal force, and to drastically improve semiconductor manufacturing efficiency. In addition, since a rotation support mechanism for the semiconductor wafer or a driving source and the like are not required, it is possible to achieve downsizing of the device and simplification of the mechanism, and to achieve space saving and cost reduction. Further, it is possible to provide a method of drying the semiconductor wafer which is capable of stably maintaining product quality without the generation of chipping due to the oscillation of the wafer etching portion in a high-speed rotation.

[0016]

Further, in the fourth means, the gas supply means of the third means includes: a compressed gas supply device that compresses and supplies the gas such as oxygen or nitrogen; a pre-drying device that pre-dries the gas such as oxygen or nitrogen supplied by the compressed gas supply device through the polymeric gas separation film which is very easily permeable to water vapor and hardly permeable to the gas; and a gas introducing device that introduces the compressed gas pre-dried by the pre-drying device into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film.

[0017]

As seen from the above, since the gas is supplied as compressed gas by the compressed gas supply device, it is possible to vaporize moisture on the surface of the semiconductor wafer more rapidly to thereby separate water vapor in the polymeric gas separation film more rapidly. Further, it is possible to more efficiently separate and dry the moisture on the surface of the semiconductor wafer by pre-drying the compressed gas through the pre-drying device just before it is introduced between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film.

[0018]

Embodiment for Carrying Out the Invention

Hereinafter, an example of the embodiment of the present invention will be described with reference to Fig. 1. Fig. 1 is a diagram schematically showing a device for drying a semiconductor wafer for carrying out a drying method of the present invention. The drying device 1 is roughly divided into a main body portion 2 of the drying device, and a gas supply device portion 3 used as a gas supply means for introducing drying gas G into the main body portion 2 of the drying device.

[0019]

The main body portion 2 of the drying device has the following configuration. That is, the main body portion 2 of the drying device has a chamber 5 which is formed of a polymeric gas separation film 4 having properties very easily permeable to water vapor and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen, and is configured to form a drying chamber 7 for receiving a semiconductor wafer 6 which is a member to be dried after cleaning within the chamber 5.

[0020]

Holding portions of a plurality of wafer holding members 9 arranged on a base 8 face each other within the drying chamber 7, and the polymeric gas separation film 4, that forms the chamber 5 configured to hold the semiconductor wafer 6 in the state where a gap 10 sufficiently allows drying gas G to flow between both sides of the semiconductor wafer 6 and the polymeric gas separation film 4, is made of a polymeric hollow fiber film of Ube Industries, Ltd., and is held by a stainless steel container 11.

[0021]

This container 11, not shown in detail, is constituted by an upper member and a lower member, and is configured to be able to be vertically divided into two parts, and to move the semiconductor wafer 6 into and out of the drying chamber 7. In addition, a gas introducing port 12 is formed in one side of the container 11 in a state of communicating with the drying chamber 7 formed between the mutually opposite faces of the polymeric gas separation film 4, and a gas discharge port 13 that discharges the drying gas G passing through the drying chamber 7 to the outside is formed in the opposite side thereof.

[0022]

On the other hand, the gas supply device portion 3 used as a gas supply means for introducing the drying gas G into the drying chamber 7 has the following configuration. That is, the gas supply device portion 3 has a compressed gas supply device 20 for compressing and supplying a gas such as oxygen or nitrogen that is the drying gas G. In the embodiment, compressed air is used as the drying gas G, and an air compressor or a blower and the like having a discharge pressure adjusting function are used as the compressed gas supply device 20 thereof.

[0023]

Further, a pre-drying device 21 that pre-dries the drying gas G made of the compressed gas (compressed air) just before it is introduced into the drying chamber 7 is provided in the downstream side of the gas supply direction of this compressed gas supply device 20. The pre-drying device 21 includes a drier 22 that uses the above-mentioned polymeric gas separation film 4 having properties very easily permeable to water vapor and hardly permeable to the gas.

[0024]

In addition, the gas discharge end of the drier 22 used as the pre-drying device 21 is connected to the gas introducing port 12 through a gas introducing device 24 made of a pipe 23, and the drying gas G made of pre-dried compressed gas is introduced into the gap 10 between the semiconductor wafer 6 and the polymeric gas separation film 4.

[0025]

Next, the action of the drying device 1 having such a configuration will be described. The semiconductor wafer 6 after cleaning is held by the wafer holding members 9 arranged on the base 8, so that it is received within the chamber 5 which is formed of the polymeric gas separation film 4 very easily permeable to water vapor and hardly permeable to the gas, that is, within the drying chamber 7.

[0026]

After this, the drying gas G is introduced into the drying chamber 7 from the gas supply device portion 3. This drying gas G is compressed air which is dried by the drier 22 used as the pre-drying device 21, and vaporizes moisture adhered to the surface of the semiconductor wafer 6 during passing through the gap 10 between two sides (upper and lower surfaces) of the semiconductor wafer 6 and the polymeric gas separation film 4, and thus water vapor (H_2O) is separated by permeating the polymeric gas separation film 4 by pressure of the drying gas G made of compressed air. In addition, the drying gas G is emitted from the gas discharge port 13.

[0027]

Meanwhile, water vapor (H_2O) separated by the polymeric gas separation film 4 is emitted to the outside from a permeating hole, not shown in the drawing, which is

formed in the stainless steel container 11 for holding the polymeric gas separation film 4.

[0028]

The semiconductor wafer 6 was completely dried as a result of drying the 8-inch semiconductor wafer 6, rinsed with deionized water after cleaning, for one minute by the drying device 1 of the present invention, in conditions of compressed air of 0.5 MPa and flow rate of 15 NI/Min.

[0029]

As seen from the above, it is possible to drastically shorten the drying time of the semiconductor wafer 6 to one twentieth of that of the conventional spin drying machine, and to drastically improve semiconductor manufacturing efficiency. In addition, since the drying method and device of the present invention does not require a rotation support mechanism for the semiconductor wafer 6 or, for example, a driving source, it is possible to achieve downsizing of the device and simplification of the mechanism, and to achieve space saving and cost reduction. Further, it is possible to stably maintain product quality without the generation of chipping due to the oscillation of the wafer etching portion in a high-speed rotation. Meanwhile, the present invention is not limited to the above-mentioned embodiment, and it is a matter of course that various modifications are possible without departing from the scope of the present invention.

[0030]

Effects of the Invention

According to the present invention as described above, the following effects are exhibited. The drying method of Claim 1 includes the steps of: disposing a polymeric gas separation film, which is very easily permeable to water vapor, and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen, on the periphery of the semiconductor wafer; introducing the gas into a gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film to vaporize moisture adhered to the semiconductor wafer; and separating and drying water vapor in the polymeric gas separation film. Thereby, it is possible to drastically shorten the drying time to several tenths of that of a conventional spin drying method using centrifugal force, and to drastically improve semiconductor manufacturing efficiency. In addition, since a rotation support mechanism for the semiconductor wafer or, for example, a driving source are not required, it is possible to achieve downsizing of the device and simplification of the mechanism, and to achieve space saving and cost reduction. Further, it is possible to provide a method of drying the semiconductor wafer which is capable of stably maintaining product quality without the generation of chipping due to the oscillation of the wafer etching portion in a high-speed rotation.

[0031]

Further, according to the drying method of Claim 2, the gas such as oxygen or nitrogen to be introduced into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film in the drying method of Claim 1 is compressed gas which is pre-dried by a separately provided polymeric gas separation film. Thereby, it is possible to vaporize moisture on the surface of the semiconductor wafer more rapidly to thereby separate water vapor in the polymeric gas separation film more rapidly. Further, it is possible to more efficiently separate and dry the moisture on the surface of the semiconductor wafer by pre-drying the compressed gas just before it is introduced between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film.

[0032]

Further, the drying device of Claim 3 includes: a drying chamber that has a wafer holding member for supporting a semiconductor wafer which is a member to be dried, and is configured so that a polymeric gas separation film having properties very easily permeable to water vapor and hardly permeable to a gas such as oxygen or nitrogen is disposed with a gap between the film and the semiconductor wafer; and a gas supply means that introduces the gas into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film within the drying chamber, and the drying device vaporizes moisture adhered to the semiconductor wafer by the gas such as oxygen or nitrogen, and separates and dries the water vapor in the polymeric gas separation film. Thereby, it is possible to drastically shorten the drying time to several tenths of that of a conventional spin drying device using centrifugal force, and to drastically improve semiconductor manufacturing efficiency. In addition, since a rotation support mechanism for the semiconductor wafer or, for example, a driving source are not required, it is possible to achieve downsizing of the device and simplification of the mechanism, and to achieve space saving and cost reduction. Further, it is possible to provide a device of drying the semiconductor wafer which is capable of stably maintaining product quality without the generation of chipping due to the oscillation of the wafer etching portion in a high-speed rotation.

[0033]

Further, according to the drying device of Claim 4, the gas supply means in the drying device of Claim 3 includes: a compressed gas supply device that compresses and supplies the gas such as oxygen or nitrogen; a pre-drying device that pre-dries the gas supplied by the compressed gas supply device through the polymeric gas separation film having properties very easily permeable to water vapor and hardly permeable to the gas; and a gas introducing device that introduces the compressed gas pre-dried by the pre-drying device into the gap between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film. As seen from the above, since the gas is supplied as compressed gas by the compressed gas supply device, it is possible to vaporize moisture on the surface of the semiconductor wafer more rapidly to thereby separate

water vapor in the polymeric gas separation film more rapidly. Further, it is possible to more efficiently separate and dry the moisture on the surface of the semiconductor wafer by pre-drying the compressed gas through the pre-drying device just before it is introduced between the semiconductor wafer and the polymeric gas separation film.

Brief Description of the Drawing

Fig. 1

Fig. 1 is a diagram schematically showing an example of a drying device according to the present invention.

Description of Reference Numerals and Signs

- | | |
|----|--|
| 1 | drying device |
| 2 | main body portion of the drying device |
| G | drying gas |
| 3 | gas supply device portion (gas supply means) |
| 4 | polymeric gas separation film |
| 5 | chamber |
| 6 | semiconductor wafer |
| 7 | drying chamber |
| 8 | base |
| 9 | wafer holding member |
| 10 | gap |
| 11 | container |
| 12 | gas introducing port |
| 13 | gas discharge port |
| 20 | compressed gas supply device |
| 21 | pre-drying device |
| 22 | drier |
| 23 | pipe |
| 24 | gas introducing device |